

Autoregressive Integrated Moving Average Untuk Memprediksi Kebutuhan Daya Listrik Kabupaten Lumajang

Fery Agung Prastyo¹, Moh Ahsan^{2*}, Danang Aditya Nugraha³

^{1,2,3} Program Studi Informatika, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas PGRI Kanjuruhan, Indonesia

¹feryagungprastyo@gmail.com

²ahsan@unikama.ac.id*

³danang.adty@unikama.ac.id

Received: 29-12-2021; Accepted: 11-03-2022; Published: 11-03-2022

Abstrak— *Konsumsi daya listrik PLN di Kabupaten Lumajang terdiri dari beberapa jenis pelanggan meliputi Pelanggan eksternal, pelanggan internal dan pelanggan antara. Prediksi atau forecasting dalam penelitian untuk meramalkan konsumsi daya listrik dari tiap jenis pelanggan memakai dengan teknik Autoregressive Integrated Moving Average (ARIMA). Penelitian yang dilakukan dengan pengumpulan data, analisis data menggunakan Autoregressive Integrated Moving Average. Hasil forecasting dengan teknik ARIMA berdasarkan hasil nilai MSE serta MAPE yang terkecil. Hasil dari uji signifikansi parameter dengan menggunakan model ARIMA (1,1,0) diperoleh MSE 23236091976 dan MAPE 5.52278%, sedangkan untuk model ARIMA (0,1,1) diperoleh MSE 24588319865 dan MAPE 6.0376302% dan untuk model ARIMA (1,1,1) diperoleh MSE 139049864555 dan MAPE 14.021832% sehingga dapat disimpulkan model parameter ARIMA (1,1,0).*

Kata kunci — *Forecasting, ARIMA, daya listrik, PLN Kabupaten Lumajang*

Abstract— *The electricity consumption of PLN in Lumajang Regency consists of several types of customers including external customers, internal customers and intermediate customers. Prediction or forecasting in research to forecast the electricity consumption of each type of customer uses the Autoregressive Integrated Moving Average (ARIMA) technique. The research was carried out with data collection, data analysis using Autoregressive Integrated Moving Average. The results of forecasting with the ARIMA technique are based on the results of the smallest MSE and MAPE values. The results of the parameter significance test using the ARIMA model (1,1,0) obtained MSE 23236091976 and MAPE 5.52278%, while for the ARIMA model (0,1,1) MSE 24588319865 and MAPE 6.0376302% and for the ARIMA model (1,1,1) obtained MSE 139049864555 and MAPE 14.021832% so that it can be concluded that the ARIMA parameter model (1,1,0).*

Keyword — *Forecasting, ARIMA, electric power, PLN Lumajang Regency*

I. PENDAHULUAN

Indonesia yang merupakan negara berkembang, kegiatan konsumsi daya listrik dari waktu ke waktu akan hadapi kenaikan. Hal ini disebabkan karena listrik telah menjadi bagian berarti untuk kemajuan serta keberlangsungan hidup. Kenaikan

konsumsi listrik tersebut mewajibkan pihak penyedia listrik dapat menyalurkan kebutuhan listrik konsumen agar stabilitas di masyarakat senantiasa berjalan dengan baik. Sesuai dengan Peraturan Pemerintah RI No 14 Tahun 2012, pada pasal 1 ayat 5 dipaparkan bahwa konsumen merupakan setiap orang ataupun badan yang membeli tenaga listrik dari pemegang ijin usaha penyediaan tenaga listrik serta pada ayat 6 dipaparkan bahwa usaha penjualan tenaga listrik merupakan aktivitas usaha penjualan listrik kepada konsumen. Bersumber pada peraturan tersebut, hubungan antara pelanggan dengan distributor tenaga listrik sangat penting.

PLN (Perusahaan Listrik Negara) Kabupaten Lumajang sebagai penyalur utama listrik ke masyarakat secara tidak langsung menjadi tulang punggung kesejahteraan hidup serta kemajuan perekonomian. Tetapi proses penyediaan tenaga listrik tidak serta merta senantiasa menghasilkan sesuai harapan. Kerap kali terjalin kendala yang membatasi usaha penyediaan pasokan tenaga listrik yang bisa mengganggu bermacam rutinitas di masyarakat. Oleh sebab itu reliabilitas dari pasokan listrik ialah perihal penting untuk mengantisipasi terjadinya permasalahan serupa di kemudian hari [16].

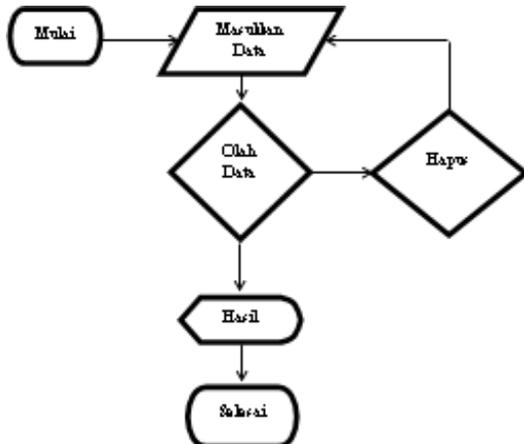
Listrik yang di distribusikan ke masyarakat menurut aktivitas penggunaan (konsumen) dapat dikelompokkan menjadi 6 kategori yakni: kategori sosial, kategori rumah tangga, kategori bisnis, kategori publik, kategori industri, serta kategori multiguna.

Prakiraan beban jangka pendek (*short term forecasting*) memiliki tujuan untuk memprediksi pemakaian daya listrik pada jangka waktu menit, jam, hari atau minggu. Peramalan beban jangka pendek memiliki kedudukan berarti dalam real time control serta guna keamanan pada suatu sistem manajemen energi. Suatu peramalan beban jangka pendek yang tepat bisa menciptakan penghematan biaya operasional serta kondisi aman yang membolehkan utilitas untuk mengolah sumber tenaga energi dan pertukaran dengan produsen dan konsumen. Salah satu metode peramalan yang dikala ini tumbuh secara universal digunakan untuk

meramalkan suatu data deret waktu jangka pendek yaitu metode ARIMA (*Autoregressive Integrated Moving Average*) [1].

II. METODOLOGI PENELITIAN

Bagian Metode ARIMA (*Autoregressive Integrated Moving Average*) merupakan metode peramalan yang tidak memakai teori ataupun pengaruh antar variabel semacam pada model regresi, sehingga metode ARIMA tidak membutuhkan uraian mana variabel dependen dan independen. Metode ini tidak membutuhkan pemecahan pola menjadi komponen trend, seasonal, siklis atau irregular seperti pada data time series pada umumnya. Metode ini secara murni melakukan prediksi hanya berdasarkan data-data historis yang ada [9]. nyaris tidak mungkin menerapkan ARIMA secara manual. Menurut (Santoso, 2009) [10]. ARIMA juga dikenal sebagai metode metode Box-Jenkins, karena dikembangkan oleh dua statistikawan Amerika Serikat, yaitu G.E.P Box dan G.M Jenkins pada tahun 1970 [2].



Gambar. 1 Flowchart Implementasi ARIMA

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Pengambilan Data

Pada tahapan ini membahas data yang telah di dapat. Dari 216 data yang di dapat dimulai pada bulan Januari 2017 sampai bulan Desember 2019. Berikut data dari 6 kategori pada bulan Januari 2017 sampai bulan Desember 2019 pada tabel 1:

TABEL 1. PEMAKAIAN DAYA LISTRIK KATEGORI BISNIS

Bulan	Bisnis		
	Tahun		
	2017	2018	2019
Januari	1,877,942	2,025,231	2,180,092
Februari	1,753,478	1,883,257	2,003,493
Maret	1,968,344	2,083,225	2,181,060
April	1,933,719	2,077,655	2,281,924
Mei	2,015,796	2,112,122	2,396,874
Juni	1,944,622	1,962,346	2,064,732
Juli	1,933,295	2,003,166	2,145,731

Agustus	1,962,282	1,972,942	2,142,689
September	1,909,146	1,944,317	2,115,956
Oktober	2,078,808	2,160,100	2,373,696
November	2,025,075	2,147,143	2,400,193
Desember	2,042,577	2,187,961	2,430,604

B. Impementasi Sistem

Pada hal ini akan dijelaskan mengenai tampilan sistem yang telah dibuat, yaitu tampilan program Forecasting dari GUI Matlab. Berikut tampilan dari sistem seperti di bawah ini:

Tampilan GUI Matlab

- Load
- Olah Data
- Hapus

Tampilan gui matlab berisikan tombol load yaitu berfungsi memasukan file .Mat berdasarkan periode forecast, olah data digunakan untuk mengeksekusi, untuk mengetahui hasil dari forecasting pada tampilan hasil dan clear adalah berfungsi untuk membersihkan hasil dari forecasting. Tampilan seperti pada gambar 2.



Gambar. 2 Tampilan GUI Matlab

C. Estimasi Parameter Model

Berdasarkan hasil uji signifikansi parameter dengan menggunakan model ARIMA (1,1,0) diperoleh MSE 23236091976 dan MAPE 5.52278%, sedangkan untuk model ARIMA (0,1,1) diperoleh MSE 24588319865 dan MAPE 6.0376302% dan untuk model ARIMA (1,1,1) diperoleh MSE 139049864555 dan MAPE 14.021832% sehingga dapat disimpulkan model parameter ARIMA (1,1,0) sebagai model parameter terbaik untuk pengujian [4].

D. Hasil Forecasting

Pada hasil forecasting akan menampilkan hasil-hasil forecasting dari kategori Bisnis yang digunakan. Untuk hasil forecasting dijelaskan pada Tabel 2.

TABEL 2 PERBANDINGAN DATA ASLI DAN DATA FORECAST KATEGORI BISNIS

Kategori Bisnis Tahun 2019		
Bulan	Data Asli	Data forecasting
Januari	2,180,092	2,184,895
Februari	2,003,493	2,202,746
Maret	2,181,060	2,105,932

April	2,281,924	2,095,026
Mei	2,396,874	2,254,550
Juni	2,064,732	2,371,424
Juli	2,145,731	2,251,294
Agustus	2,142,689	2,122,744
September	2,115,956	2,156,270
Oktober	2,373,696	2,138,520
November	2,400,193	2,276,494
Desember	2,430,604	2,409,603

E. Hasil Pengujian MSE dan MAPE

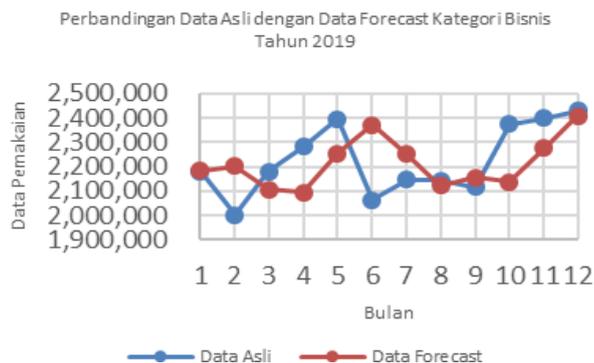
Pada tahapan ini akan menampilkan hasil dari pengujian MSE dan MAPE dari kategori bisnis yang telah di lakukan *forecasting*. Untuk hasil pengujian akan ditampilkan pada tabel 3.

TABEL 3 HASIL PENGUJIAN MSE DAN MAPE

Kategori Bisnis	
MSE	MAPE
23236091976	5.523%

F. Hasil Pembahasan

Forecasting yang telah dilakukan mendapatkan hasil rata-rata pemakaian listrik, rata-rata MSE, rata-rata MAPE pada setiap kategori yang dijelaskan pada Tabel. dan untuk hasil perbandingan data asli dan data hasil forecast akan dijelaskan pada grafik gambar 3.



Gambar. 3 Perbandingan Pemakaian Daya Listrik Kategori Bisnis

Grafik pada gambar 3 yang merupakan data asli dan data *forecast* menunjukkan perbandingan dari data asli dan data hasil forecast, dari data tersebut memiliki nilai eror yang di dapatkan dari pengurangan data asli dengan data hasil *forecast* yang akan di tampilkan pada tabel 4.

TABEL 3 NILAI ABSOLUTE ERROR KATEGORI BISNIS

Bulan	Nilai Absolte Error
Januari	4,803
Februari	199,253
Maret	75,128
April	186,898
Mei	142,324
Juni	306,692
Juli	105,563
Agustus	19,945

September	40,314
Oktober	235,176
November	123,699
Desember	21,001
MAD	121,733

Tabel 3 memiliki nilai *absolute error* terkecil yaitu pada bulan januari sebesar 4,803, nilai error terbesar yaitu pada bulan juni yaitu sebesar 306,692 dan rata – rata nilai error atau MAD yaitu sebesar 121,733.

IV. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dari penelitian —*Autoregressive Integrated moving Average* Untuk Memprediksi Kebutuhan Daya Listrik Kabupaten Lumajang], penulis dapat menarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Metode ARIMA dapat meramalkan data yang besar pada pemakaian daya listrik pada PLN Kabupaten Lumajang.
2. Metode ARIMA memiliki nilai akurasi yang baik pada kategori Bisnis, Sosial, Rumah Tangga dan Publik, sedangkan untuk kategori Industri memiliki nilai akurasi yang layak dan pada kategori Multiguna ARIMA mendapatkan nilai akurasi yang buruk.
3. Metode ARIMA untuk forecasting Pemakaian daya listrik pada kategori binis mendapatkan nilai rata- rata MSE sebesar 23,236,091,976.3 dan nilai rata-rata MAPE sebesar 5.52278%, artinya tingkat akurasi metode ARIMA pada kategori bisnis adalah 94,47722%. Kategori Sosial mendapatkan nilai rata-rata MSE sebesar 7,335,709,822 dan nilai rata-rata MAPE sebesar 6.91996%, artinya tingkat akurasi metode ARIMA pada kategori sosial adalah 93.08004%. Kategori Rumah Tangga mendapatkan nilai rata-rata MSE sebesar 492,965,167,678.5 dan nilai rata-rata MAPE sebesar 5.13163%, artinya tingkat akurasi metode ARIMA pada kategori rumah tangga adalah 94,86837%. Kategori publik mendapatkan nilai rata-rata MSE sebesar 3,022,274,071 dan nilai rata-rata MAPE sebesar 3.53957%, artinya tingkat akurasi metode ARIMA pada kategori bisnis adalah 96,46043%. Kategori Industri mendapatkan nilai rata-rata MSE sebesar 1269889271695 dan nilai rata-rata MAPE sebesar 29.65775%, artinya tingkat akurasi metode ARIMA pada kategori bisnis adalah 70.34225%. Kategori Industri mendapatkan nilai rata-rata MSE

sebesar 96,131,517.65 dan nilai rata-rata MAPE sebesar 109.46893%, Artinya tingkat akurasi metode ARIMA pada kategori bisnis adalah 9.46893%.

UCAPAN TERIMA KASIH / ACKNOWLEDGMENT

Terima kasih kepada Pihak PLN Lumajang sebagai tempat penelitian.

REFERENSI

- [1] Devita P & Iffatul M (2021). Model Autoregressive Integrated Moving Average (Arima) Dalam Peramalan Nilai Harga Saham Penutup Indeks LQ45, Jurnal Ilmiah Informatika Komputer Vol 26 No 1.
- [2] Arifai, S. R., & Junaedi, L. (2020). Prediksi Permintaan Barang Berdasarkan Penjualan Menggunakan Metode Arima Box-Jenkins (Studi Kasus : Pt . Beststamp Indonesia). Jurnal E-Bis (Ekonomi-Bisnis), 4(2), 138–146.
- [3] Chang, P.-C., Wang, Y.-W. & Liu, C.-H., 2007. The Development of a Weighted Evolving Fuzzy Neural Network for PCB Sales Forecasting. Expert Systems with Applications, Volume 32, pp. 88 - 89.
- [4] Darsyah, M. D. (2016). Model Terbaik ARIMA Dan WINTER Pada Peramalan Data Saham BANK, Statistika, Vol. 4, No. 1, 6- 20.
- [5] Hartati, H. (2017). Penggunaan Metode Arima Dalam Meramal Pergerakan Inflasi. Jurnal Matematika Sains Dan Teknologi, 18(1), 1–10
- [6] Hidayat, R., Suprpto., 2012., Meminimalisasi nilai error peramalan dengan algoritma extreme learning mechine. Jurnal Optimasi Sistem Industri, 11(1), 187-192.
- [7] Indra, F, C, S., 2014., Jaringan Syaraf Tiruan Memprediksi Ketersediaan Bahan Bakar Solar dengan Menggunakan Metode Backpropagation., pelita informatika budi darma Volume : VIII, Nomor 1 Desember 2014.
- [8] Pradana, M. S., Rahmalia, D., Dwi, E., & Prahastini, A. (2020). Peramalan Nilai Tukar Petani Kabupaten Lamongan dengan Arima. Jurnal Matematika, 10(2), 91–104. <https://doi.org/10.24843/JMAT.2020.v10.i02.p126>
- [9] Ramadanti, L., Lestari, H., Rabbani, S., Ode, L., Azim, L., Model, A., & Ispa, K.(2017). Prediksi Kejadian Penyakit Infeksi Saluran Pernapasan Akut (ISPA) Menggunakan Arima Model di Kota Kendari. JURNAL KESEHATAN, 01(04).
- [10] Santoso, Singgih, 2009, Business Forecasting: Metode Peramalan Bisnis Masa Kini dengan Minitab & SPSS, Elex Media Komputindo: Jakarta. Santoso, Singgi
- [11] <https://web.pln.co.id/tentang-kami/profil-perusahaan>

This is an open access article under the [CC-BY-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/) license.

